

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Кудрявцев Максим Геннадьевич  
Должность: Проректор по образовательной деятельности  
Дата подписания: 27.06.2022 г. 10:58:56  
Уникальный программный ключ:  
790a1a8df2525774421adc1f96453f0e907bfb0

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский государственный аграрный заочный университет»

Кафедра Земледелия и растениеводства

Принято Ученым Советом  
ФГБОУ ВО РГАЗУ  
«26» января 2022 г. Протокол №9

«УТВЕРЖДЕНО»  
Проректор по образовательной  
деятельности М.А. Реньш  
«26» января 2022 г.



## Рабочая программа дисциплины

### Органическая и физколлоидная химия

Направление подготовки **19.03.01 Биотехнология**

Направленность (профиль) программы **Биотехнология пищевых производств**

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Балашиха 2022 г.

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология

Рабочая программа дисциплины разработана старшим преподавателем кафедры Земледелия и растениеводства Сидоровой Ю.В. под руководством д.с.-х.н , профессором кафедры Земледелия и растениеводства Бухаровой А.Р.

Рецензент: доктор биологических наук, профессор, зав.кафедрой охотоведения и биоэкологии ФГБОУ ВО РГАЗУ Еськова М.Д.

# 1 Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в ОПОП ВО индикаторами достижения компетенций

## 1.1 Перечень компетенций, формируемых учебной дисциплиной

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций Планируемые результаты обучения
<b>Общепрофессиональная компетенция</b>	
<p>ОПК-1 - Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях</p>	<p><b>Знать (З):</b> основные понятия и законы органической, физической и коллоидной химии при изучении и разработке химико-технологических процессов; методы экспериментального исследования (планирование, постановка и обработка) экспериментальных данных; особенности поверхностных явлений и объемных свойств дисперсных систем, строение вещества для понимания свойств материалов и механизма химических процессов</p> <p><b>Уметь (У):</b> применять знания законов, методов физической и коллоидной химии для решения широкого круга научных и технических проблем в промышленности; применять экспериментальные методы определения физико-химических свойств веществ и дисперсных систем; параметров химических реакций и поверхностных явлений; использовать свойства химических веществ для решения задач профессиональной деятельности, проводить физические и химические эксперименты, обрабатывать их результаты, моделировать физические и химические процессы;</p> <p><b>Владеть (В):</b> практически применять наиболее распространенные методы анализа; обобщения и статистической обработки результатов опытов</p>
<p>ОПК-7- Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы</p>	<p><b>Знать (З):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные положения органической химии и физколлоидной химии</li> <li>- основные направления развития теоретической и практической органической химии;</li> <li>- фундаментальные разделы физической и коллоидной химии;</li> <li>- поверхностные явления;</li> <li>- классификация дисперсных систем;</li> <li>- методы получения и очистки коллоидных систем;</li> <li>- основные свойства и строение коллоидных систем.</li> </ul> <p><b>Уметь (У):</b></p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнять подготовительные и основные операции при проведении эксперимента;</li> <li>- проводить синтез органических соединений;</li> <li>- использовать свойства органических веществ в лабораторной и производственной практике;</li> <li>- решать типовые задачи по основным разделам курса органической, физической и коллоидной химии;</li> <li>- использовать законы физической и коллоидной химии при анализе и решении проблем профессиональной деятельности.</li> </ul>
	<p><b>Владеть (В):</b> - практически применять наиболее распространенные методы анализа;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обобщения и статистической обработки результатов опытов, формулирования выводов</li> </ul>

## 2. Цели и задачи освоения учебной дисциплины, место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина Органическая и физколлоидная химия относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы высшего образования 19.03.01 Биотехнология профиль Биотехнология пищевых производств.

**Цель:** приобрести знания основных теоретических положений органической химии (о строении и реакционной способности важнейших классов органических соединений), сформировать целостную систему химического мышления. Изучение общих закономерностей химических взаимодействий органических соединений на основе их электронного строения и использовании полученных теоретических знаний для технологического регулирования производственных процессов химической технологии с последующим применением

Целью изучения дисциплины является также освоение части разделов физической и коллоидной химии как науки для использования ее законов, математического аппарата и модельных представлений при изучении других дисциплин (физиология растений, биология, программирование урожайности сельскохозяйственных культур, физико-химические методы анализа, агрохимия и почвоведение, а также генетика, хранение и переработка сельскохозяйственной продукции и др.).

Изучение этой дисциплины необходимо при конкретной работе по специальности, направленной на решение комплексных задач по организации и производству высококачественной продукции растениеводства в современной земледелии. Важными целями изучения дисциплины является освоение основных пропедевтических умений (умение осваивать новые области знаний или новые смежные с полученной специальностью). В эти цели входит умение правильно и грамотно организовать и оформить любую проводимую работу, работа в коллективе в качестве исполнителя и ведущего, и умение грамотно использовать термины и понятия физико-химической науки, которые помогут бакалавру решать профессиональные задачи в соответствии с видами

деятельности: производственно- технологической, организационно-управленческой, научно-исследовательской. Кроме того, в задачу изучения дисциплины входит: закрепление и освоение на новом уровне материала по химическим дисциплинам, пройденного на предыдущих курсах, развитие способности к построению модельных представлений о протекающих в живых объектах в частности явлениях и их математическом описании.

**Задачами дисциплины является изучение:**

Развитие представлений о генетических связях между отдельными классами органических соединений; - Освоение приёмов и методов работы с органическими веществами;

Изучение этой дисциплины необходимо при конкретной работе по специальности, направленной на решение комплексных задач по организации и производству высококачественной продукции растениеводства в современной земледелии. Важными целями изучения дисциплины является освоение основных пропедевтических умений (умение осваивать новые области знаний или новые смежные с полученной специальности). В эти цели входит умение правильно и грамотно организовать и оформить любую проводимую работу, работа в коллективе в качестве исполнителя и ведущего, и умение грамотно использовать термины и понятия физико-химической науки, которые помогут бакалавру решать профессиональные задачи в соответствии с видами деятельности: производственно- технологической, организационно-управленческой, научно-исследовательской. Кроме того, в задачу изучения дисциплины входит: закрепление и освоение на новом уровне материала по химическим дисциплинам, пройденного на предыдущих курсах, развитие способности к построению модельных представлений о протекающих в живых объектах в частности явлениях и их математическом описании, изучение процессов молочнокислого, спиртового, маслянокислого брожений, брожения пектиновых веществ, разложения клетчатки, жира и лигнина, процессов превращения соединений азота, их возбудителей, конечных продуктов, роли в пищевой промышленности, питании растений; овладение умением готовить препараты возбудителей данных процессов распознавать их на препаратах, давать оценку данных процессов в условиях производства.

**3. Объем учебной дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий, текущий и промежуточный контроль по дисциплине) и на самостоятельную работу обучающихся**

**3.1 Очная форма обучения**

Вид учебной работы	4 семестр
Общая трудоемкость дисциплины, зачетных единиц	5
<b>часов</b>	<b>180</b>
<b>Аудиторная (контактная) работа, часов</b>	<b>48,3</b>
в т.ч. занятия лекционного типа	16
занятия семинарского типа	32
промежуточная аттестация	0,3
<b>Самостоятельная работа обучающихся, часов</b>	<b>131,7</b>
в т.ч. контрольная работа	48
Вид промежуточной аттестации	экзамен

**4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с**

указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

#### 4.1 Перечень разделов дисциплины с указанием трудоемкости аудиторной (контактной) и самостоятельной работы, видов контролей и перечня компетенций

Очная форма обучения

Наименование разделов и тем	Трудоемкость, часов			Наименование оценочного средства	Код компетенции
	всего	в том числе			
		аудиторной (контактной) работы	самостоятельной работы		
<b>Раздел 1. Органическая химия</b>	<b>79,7</b>	<b>16</b>	<b>63,7</b>	Контрольная работа Тест	ОПК-7 ОПК-1
1.1 Углеводороды	29	8	21		
1.2. Кислородсодержащие органические вещества	25	4	21		
1.3. Азотсодержащие органические вещества	25,7	4	21,7		
<b>Раздел 2. Дисперсные и коллоидные системы</b>	<b>50</b>	<b>16</b>	<b>34</b>	Контрольная работа Тест	ОПК-7 ОПК-1
2.1. Понятие фазы, дисперсная среда	25	8	17		
2.2. Классификация дисперсных систем, мицеллообразование	25	8	17		
<b>Раздел 3. Основы физической химии</b>	<b>50</b>	<b>16</b>	<b>34</b>	Контрольная работа Тест	ОПК-7
3.1 Основные законы термодинамики	15	6	9		
3.2 химическое равновесие	20	4	16		
3.3 растворы	15	6	9		
<b>Итого за семестр</b>	<b>179,7</b>	<b>48</b>	<b>131,7</b>		
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>0,3</b>	<b>0,3</b>		Итоговое тестирование	ОПК-7 ОПК-1
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>180</b>	<b>48,3</b>	<b>131,7</b>		

#### 4.2 Содержание дисциплины по разделам

Цели и задачи дисциплины - формирование способности понимать физико-химические основы процессов и использовать основные законы физической и коллоидной химии в профессиональной деятельности; - формирование способности выполнять расчеты физико-химических параметров на основе методов физической и коллоидной химии; - формирование творческого мышления, объединение фундаментальных знаний основных законов и методов проведения физико-химических исследований, с последующей обработкой и анализом результатов исследований;

Требования к результатам освоения содержания дисциплины:

Знать: основные понятия и законы физической и коллоидной химии при изучении и разработке химико-технологических процессов; методы экспериментального исследования (планирование, постановка и обработка) экспериментальных данных; особенности поверхностных явлений и объемных свойств дисперсных систем, строение вещества для понимания свойств материалов и механизма химических процессов;

Уметь: применять знания законов, методов физической и коллоидной химии для решения широкого круга научных и технических проблем в промышленности; применять экспериментальные методы определения физико-химических свойств веществ и дисперсных систем; параметров химических реакций и поверхностных явлений; использовать свойства химических веществ для решения задач профессиональной деятельности, проводить физические и химические эксперименты, обрабатывать их результаты, моделировать физические и химические процессы;

Владеть: методами выполнения необходимых вычислений и экспериментов с применением фундаментальных основ физической и коллоидной химии; навыками работы на современном лабораторном оборудовании и приборах при проведении экспериментов; знаниями о строении вещества для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, основными физическими теориями для понимания принципов работы приборов и устройств. Основные разделы программы:

## **Раздел 1. Органическая химия**

**Цель** –приобрести знания основных теоретических положений органической химии (о строении и реакционной способности важнейших классов органических соединений), сформировать целостную систему химического мышления. Изучение общих закономерностей химических взаимодействий органических соединений на основе их электронного строения и использовании полученных теоретических знаний для технологического регулирования производственных процессов химической технологии с последующим применением.

**Задачи** – Развитие представлений о генетических связях между отдельными классами органических соединений; - Освоение приёмов и методов работы с органическими веществами;

### **Перечень учебных элементов раздела:**

- 1.1. Основные законы органической химии. Углеводороды и их галогенопроизводные**  
Основные законы органической химии. Углеводороды и их галогенопроизводные  
Введение. Теоретические представления в органической химии Насыщенные, ненасыщенные углеводороды . Ароматические углеводороды Галогенпроизводные углеводородов
- 1.2. Кислородсодержащие органические соединения**  
Спирты.. Фенолы, нафтолы Простые эфиры . Карбонильные соединения Т Карбоновые их функциональные производные
- 1.3. . Азотсодержащие органические соединения**  
. Нитросоединения . Амины .. Азо- и диазосоединения .. Полифункциональные гетеросодержащие органические

## **Раздел 2. Дисперсные и коллоидные системы**

**Цель** – формирование способности понимать физико-химические основы процессов и использовать основные законы физической и коллоидной химии в профессиональной деятельности; - формирование способности выполнять расчеты физико-химических параметров на основе методов физической и коллоидной химии; - формирование творческого мышления, объединение фундаментальных знаний основных законов и методов проведения физикохимических исследований, с последующей обработкой и анализом результатов исследований; - формирование навыков самостоятельной постановки и проведения теоретических и экспериментальных физико-химических исследований.

**Задачи** – изучение процессов молочнокислого, спиртового, маслянокислого брожений, брожения пектиновых веществ, разложения клетчатки, жира и лигнина, процессов превращения соединений азота, их возбудителей, конечных продуктов, роли в пищевой промышленности, питании растений; овладение умением готовить препараты возбудителей данных процессов распознавать их на препаратах, давать оценку данных процессов в условиях производства.

### **Перечень учебных элементов раздела:**

#### **2.1. Устойчивость дисперсных систем .**

Классификация дисперсных систем. Получение коллоидных систем (конденсационный и дисперсионный методы).

Мицеллярное строение коллоидных частиц. Электрокинетический потенциал. Электрокинетические явления в коллоидных системах. Электрофорез и электроосмос. Устойчивость и коагуляция лиофобных коллоидов. Лиофильные коллоиды.

**Тема 2.2. Поверхностные явления. Адсорбция.** Особенности поверхности раздела фаз Поверхностная энергия и поверхностное натяжение.

Адсорбция, движущие силы, скорость. Адсорбция как обратимый процесс. Адсорбция по поверхности раздела фаз твердое тело - газ. Изотермы адсорбции. Теория Ленгмюра. Уравнение Фрейндлиха.

Адсорбция на поверхности раздела фаз жидкость - газ. Уравнение Гиббса. Обменная адсорбция. Уравнение обменной адсорбции. Адсорбция как основа хроматографического метода анализа

### **2.3. . Мицеллообразование**

Мицеллообразование в растворах ПАВ Тема 4.4. Растворы ВМС

## **Раздел 3. Физическая химия**

**Цель-** формирование способности понимать физико-химические основы процессов и использовать основные законы физической и коллоидной химии в профессиональной деятельности; - формирование способности выполнять расчеты физико-химических параметров на основе методов физической и коллоидной химии; -

**Задачи** - формирование способности выполнять расчеты физико-химических параметров на основе методов физической и коллоидной химии;

### **Перечень учебных элементов раздела:**

#### **3.1 Основы химической термодинамики**

Основные термодинамические понятия и определения: термодинамическая система (открытая, закрытая, изолированная) окружающая среда. Энергия и различные формы ее превращения. Теплота. Работа. Параметры состояния. Интенсивные и экстенсивные параметры. Процессы. Виды' процессов: самопроизвольные, несамопроизвольные, обратимые и необратимые. Первый закон термодинамики, его формулировки. Функции состояния системы. Внутренняя энергия и энтальпия. Изменение энтальпии и тепловые эффекты реакций. Стандартные условия и стандартное состояние. Закон Гесса. Энтальпия (теплота) образования и энтальпия (теплота) сгорания. Термохимические расчеты, экспериментальное определение. Энтропия. Статистическое ее толкование. Постулат Планка (третий закон термодинамики). Абсолютные значения энтропии. Расчет изменений энтропии процесса на основе абсолютных значений энтропии веществ. Второй закон термодинамики. Изобарно - изотермический потенциал (энергия Гиббса). Критерии протекания процессов. Расчет величин изменений энергии Гиббса в химических процессах с использованием стандартных табличных значений энтальпий, абсолютных энтропии и табличных значений энергий Гиббса известных процессов.

#### **3.2 Химическое равновесие**

Химическое равновесие. Фазовые равновесия. Правило фаз Гиббса

#### **3.3 Растворы**

. Растворы. Электропроводность растворов электролитов. ЭДС гальванического элемента. . Химическая кинетика и катализ.

Скорость реакции в гомогенных и гетерогенных системах. Факторы, влияющие на скорость химической реакции (природа реагирующих веществ их концентрация, температура, катализаторы). Виды процессов (последовательные, цепные, колебательные). Влияние концентраций реагирующих веществ на скорость реакции. Закон действия (действующих) масс. Константа скорости. Порядок и молекулярность реакции. Кинетические уравнения реакции. Влияние температуры на скорость реакции. Правило Вант - Гоффа.

Активационные процессы. Энергия активации. Уравнение Аррениуса. Гомогенный и гетерогенный катализ. Его роль в промышленности и физиологии. Механизмы действия катализаторов. Фотохимические реакции. Закон фотохимической эквивалентности Эйнштейна. Квантовый выход. Особенности фотосинтеза.



Обратимые процессы. Кинетические и термодинамические условия равновесия системы, особенности химического равновесия. Константа химического равновесия. Смещение равновесия. Принцип Ле Шателье, условия его применения. Равновесия между фазами в чистых веществах. Фаза, компонент, степени свободы, правило фаз. Диаграмма состояния воды.

## **5. Оценочные материалы по дисциплине**

Оценочные материалы по дисциплине представлены в виде фонда оценочных средств.

Приложение к рабочей программе.

## **6. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **6. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### ***6.1 Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине***

. Бухарова, А.Р. Органическая химия и биохимия растений/ Методические указания по изучению дисциплины и задания для контрольной работы //Рос. гос. аграр. заочн. Ун-т. Сост. А.Р. Бухарова, М., 2022. 22 с.9.1.

## 6.2 Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
Основная:		
1	Якупов, Т. Р. Молекулярная биотехнология : учебник / Т. Р. Якупов, Т. Х. Фаизов. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 160 с. — ISBN 978-5-8114-3719-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	<a href="https://e.lanbook.com/book/123684">https://e.lanbook.com/book/123684</a>
2	Кощаев, А. Г. Биохимия сельскохозяйственной продукции / А. Г. Кощаев, С. Н. Дмитренко, И. С. Жолобова. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 388 с. — ISBN 978-5-8114-2946-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	<a href="https://e.lanbook.com/book/102595">https://e.lanbook.com/book/102595</a> .
Дополнительная		
1	Микробиология : учебное пособие / Р. Г. Госманов, А. К. Галиуллин, А. Х. Волков, А. И. Ибрагимова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 496 с. — ISBN 978-5-8114-1180-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	<a href="https://e.lanbook.com/book/112044">https://e.lanbook.com/book/112044</a>
2	Основы биологической химии : учебное пособие / Э. В. Горчаков, Б. М. Багамаев, Н. В. Федота, В. А. Оробец. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-3806-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	<a href="https://e.lanbook.com/book/206090">https://e.lanbook.com/book/206090</a>

## 6.3 Перечень электронных образовательных ресурсов \*

№ п/п	Электронный образовательный ресурс	Доступ в ЭОР (сеть Интернет, локальная сеть, авторизованный/свободный доступ)
	Электронный научно-производственный журнал «АгроЭкоИнфо». ФГУП «ВНИИ Агроэкоинформ». Москва. Режим доступа:	<a href="http://ebs.rgazu.ru/?q=node/118">http://ebs.rgazu.ru/?q=node/118</a>

*отобрать имеющиеся ЭОРы для своей дисциплины, разобраться с вопросом доступа,*

## 6.4 Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы и лицензионное программное обеспечение

### Современные профессиональные базы данных

<https://rosstat.gov.ru/> - Федеральная служба государственной статистики.

<https://cyberleninka.ru/> - научная электронная библиотека открытого доступа (Open Access).

<http://link.springer.com/> - полнотекстовая коллекция (база данных) электронных книг издательства Springer Nature.

<http://fcior.edu.ru/> - Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов.

<https://agris.fao.org/agris-search/index.do> - Международная информационная система по сельскохозяйственным наукам и технологиям.

<http://window.edu.ru/> - Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»

+ Профессиональные базы по направлению подготовки

<http://opendata.mcx.ru/opendata/7708075454-pestitsidy> - Каталог пестицидов, зарегистрированных на территории Российской Федерации

<http://opendata.mcx.ru/opendata/7708075454-agrokhimikaty> - Каталог агрохимикатов, зарегистрированных на территории Российской Федерации

<https://www.scopus.com> – реферативная и справочная база данных рецензируемой литературы.

<http://agrovuz.ru/> - портал аграрных вузов.

<https://www.specagro.ru/> - официальный сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации.

[chem.msu.ru](http://chem.msu.ru) - на сайте "Химическая наука и образование в России": "Электронная библиотека по химии"

[hemi.nsu.ru](http://hemi.nsu.ru) "Основы химии" - Электронный учебник. Internet-издание, исправленное и дополненное. Новосибирск: НГУ, 2001-2006. доцент НГУ А.В. Мануйлов и В.И. Родионов. Это экспериментальный учебник по общей и неорганической химии для 8-11 классов, предназначенный как для начального обучения, так и для подготовки к экзаменам в вуз. Все разделы учебника хорошо иллюстрированы. Плюс приложения: термины, периодическая система, ответы к задачам и др.

[chemistry.ssu.samara.ru](http://chemistry.ssu.samara.ru) - "Органическая химия" Электронный учебник для средней школы. (авторы - Дерябина, Кантария, Соловов, Самарский университет, каф. орг. химии) Объемная и хорошо иллюстрированная электронная книга. Размещена на сайте химфака Самарского Университета. (= [cnit.ssau.ru](http://cnit.ssau.ru))

[college.ru](http://college.ru) - раздел "Открытого колледжа" по химии. Электронный учебник по химии для школьников с CD-диска "Открытая химия 2.5" Раздел Хрестоматия - подборка книг и статей. On-line тестирование (необходима регистрация).

[school-sector.relarn.ru](http://school-sector.relarn.ru) - "Химия для ВСЕХ" из серии "Обучающие энциклопедии". Сайт содержит текстовые и графические материалы ([school-sector.relarn.ru](http://school-sector.relarn.ru)) размещенные во 2-м издании CDROM "Химия для ВСЕХ" 1999г. Это большой и хороший учебник химии. Разделы: Общая химия, Неорганическая химия, Органическая химия. В разделе "Обучающие программы" [school-sector.relarn.ru](http://school-sector.relarn.ru) можно скачать все текстовые материалы сайта "Химия для всех" (все - 1,13Мб, или отдельные части) Все эти материалы размещены и по адресу -[informika.ru](http://informika.ru)

[chem.msu.ru](http://chem.msu.ru) - небольшой электронный учебник "Трудные темы школьного курса химии" В.В. Загорский.

[alhimikov.net](http://alhimikov.net) - сайт "alhimikov.net". Содержание: электронный учебник "Основы общей и неорганической химии" ; Химические таблицы; Скачать периодическую систему и программу PL Table 4.2 а также смотреть на сайте "Химические элементы" - это периодическая таблица с подробным описанием всех элементов; Классификация веществ, реакций; в разделе "Тесты" можно скачать программу Универсальный тест 3.0.0.4 - 9,5 Мб; Уроки; Решение задач и мн. др.

[alhimik.ru](http://alhimik.ru) - "Алхимик" Советы абитуриенту. Учителю химии. Справочник [alhimik.ru](http://alhimik.ru) (очень большая подборка таблиц и справочных материалов). Веселая химия. Новости, Олимпиады, Кунсткамера (масса интересных исторических сведений) и др. В

частности, в читальном зале [alhimik.ru](http://alhimik.ru) есть книжка [alhimik.ru](http://alhimik.ru) - "Химия для любознательных. Основы химии и занимательные опыты" Гроссе Э., Вайсмантиль Х. (пер. с немецкого). (А также много других интересных статей и книжек.).

[alhimik.ru](http://alhimik.ru) - В разделе ЦУ: **Типы и номенклатура неорганических веществ** [alhimik.ru](http://alhimik.ru) ; Классификация и номенклатура органических веществ [alhimik.ru](http://alhimik.ru) ; Периодическая система элементов Менделеева и др., а также Электронные пособия (для высшей школы, но будут полезны и школьникам, желающим знать химию лучше): Строение вещества; Практикум по неорганической химии; Задачник по неорганической химии и др.

- [alhimik.ru](http://alhimik.ru) - "Веселая химия" Невероятные превращения веществ, с шумными фейерверками, неожиданными переливами цвета.

#### Информационные справочные системы

1. Информационно-справочная система «Гарант». – URL: <https://www.garant.ru/>
2. Информационно-справочная система «Консультант Плюс». – URL: <http://www.consultant.ru/>

#### Лицензионное программное обеспечение

Microsoft Office (Access, Excel, PowerPoint, Word и т. д),  
OpenOffice, Linux (бесплатное программное обеспечение широкого класса),  
система дистанционного обучения Moodle ([www.edu.rgazu.ru](http://www.edu.rgazu.ru)),  
Вебинар (Adobe Connect v.8, Zomm, Google Meet, Skype, Мираполис), программное обеспечение электронного ресурса сайта, включая ЭБС AgriLib и видеоканал РГАЗУ(<http://www.youtube.com/rgazu>),  
антивирусное программное обеспечение Dr. WEB Desktop Security Suite.

### 6.5 Перечень учебных аудиторий, оборудования и технических средств обучения

Предназначение помещения (аудитории)	Наименование корпуса, № помещения (аудитории)	Перечень оборудования (в т.ч. виртуальные аналоги) и технических средств обучения*
Для занятий лекционного типа	Учебно-административный корпус. Каб. 335	. Учебная аудитория для проведения лекционных занятий (поточная). Специализированная мебель, набор демонстрационного оборудования, проектор EPSON EB-1880, экран настенный моторизированный SimSCREEN
Для занятий семинарского типа, групповых консультаций, промежуточной аттестации для занятий лекционного типа, семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы,	Учебно-административный корпус. Каб. 319.	Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы), для проведения групповых консультаций и индивидуальной работы обучающихся с педагогическими работниками, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная мебель, весы электрические ACOM W – 1UFO, колориметры – КФК -2 УХЛ, ионметр универсальный ЭВ -74, весы ВЛР -200CHIRANA (гиревые), весы ВЛКТ М – 500; ионметры И – 130; Рн метры.

<p>коллективы), для проведения групповых консультаций и индивидуальной работы обучающихся с педагогическими работниками, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.</p>		
<p>Для самостоятельной работы</p>	<p>Читальный зал Кабинет №105 Учебно-административный корпус № 320</p>	<p>Учебно-административный корпус. Помещение для самостоятельной работы. Читальный зал: персональные компьютеры 11 шт. Выход в интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета Учебно-лабораторный корпус. Помещение для самостоятельной работы. Каб. 320. Специализированная мебель, набор демонстрационного оборудования, персональные компьютеры 11 шт. Выход в интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета Учебно-административный корпус. Каб. 105. Учебная аудитория для учебных занятий обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ. Специализированная мебель, набор демонстрационного оборудования. Автоматизированное рабочее место для инвалидов-колясочников с коррекционной техникой и индукционной системой ЭлСис 290; Автоматизированное рабочее место для слабовидящих и незрячих пользователей со стационарным видеоувеличителем ЭлСис 29 ON; Автоматизированное рабочее место для слабовидящих и незрячих пользователей с портативным видеоувеличителем ЭлСис 207 CF; Автоматизированное рабочее место для слабовидящих и незрячих пользователей с читающей машиной ЭлСис 207 CN; Аппаратный комплекс с функцией видеоувеличения и чтения для слабовидящих и незрячих пользователей ЭлСис 207 OS.</p>

6.

**Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский государственный аграрный заочный университет»**

**Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине: Органическая и физколлоидная химия**

Направление подготовки **19.03.01 Биотехнология**

Направленность (профиль) программы **Биотехнология пищевых производств**

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Балашиха 2022 г.

### 1. Описание показателей и критериев оценивания планируемых результатов обучения по учебной дисциплине

Компетенций	Индикатор сформированности компетенций	Уровень освоения*	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочного средства
<p>ОПК-1 - Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях</p>	<p><b>Знать (З):</b> - основные понятия и законы физической и коллоидной химии при изучении и разработке химико-технологических процессов; методы экспериментального исследования (планирование, постановка и обработка) экспериментальных данных; особенности поверхностных явлений и объемных свойств дисперсных систем, строение вещества для понимания свойств материалов и механизма химических процессов</p> <p><b>Уметь (У):</b> применять знания законов, методов физической и коллоидной химии для решения широкого круга научных и технических проблем в промышленности; применять экспериментальные методы определения физикохимических свойств</p>	<p><b>Пороговый (удовлетворительно)</b></p>	<p><b>знать:</b> основные понятия и законы физической и коллоидной химии при изучении и разработке химико-технологических процессов; методы экспериментального исследования (планирование, постановка и обработка) экспериментальных данных; особенности поверхностных явлений и объемных свойств дисперсных систем, строение вещества для понимания свойств материалов и механизма химических процессов</p> <p><b>уметь:</b> применять знания законов, методов физической и коллоидной химии для решения широкого круга научных и технических проблем в промышленности; применять экспериментальные методы определения физикохимических свойств веществ и дисперсных систем; параметров химических реакций и поверхностных явлений; использовать свойства химических веществ для решения задач профессиональной деятельности, проводить физические и химические эксперименты, обрабатывать их результаты, моделировать физические и химические процессы</p> <p><b>Владеть:</b> методами выполнения необходимых вычислений и экспериментов с применением фундаментальных основ физической и коллоидной химии; навыками работы на современном лабораторном оборудовании и приборах при проведении экспериментов;</p>	<p>Промежуточное тестирование, коллоквиум, итоговое тестирование</p>

	<p>веществ и дисперсных систем; параметров химических реакций и поверхностных явлений; использовать свойства химических веществ для решения задач профессиональной деятельности, проводить физические и химические эксперименты, обрабатывать их результаты, моделировать физические и химические процессы;</p> <p><b>Владеть (В):</b> - микробиологическими методами анализа микрофлоры продуктов; - микробиологическими методами контроля качества продуктов</p>	<p><b>Продвинутый (хорошо)</b></p>	<p>знаниями о строении вещества для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, основными физическими теориями для понимания принципов работы приборов и устройств.</p> <p><b>Знает твердо:</b> основные понятия и законы физической и коллоидной химии при изучении и разработке химико-технологических процессов; методы экспериментального исследования (планирование, постановка и обработка) экспериментальных данных; особенности поверхностных явлений и объемных свойств дисперсных систем, строение вещества для понимания свойств материалов и механизма химических процессов</p> <p><b>Умеет уверенно:</b> применять знания законов, методов физической и коллоидной химии для решения широкого круга научных и технических проблем в промышленности; применять экспериментальные методы определения физикохимических свойств веществ и дисперсных систем; параметров химических реакций и поверхностных явлений; использовать свойства химических веществ для решения задач профессиональной деятельности, проводить физические и химические эксперименты, обрабатывать их результаты, моделировать физические и химические процессы</p> <p><b>Владеть:</b> методами выполнения необходимых вычислений и экспериментов с применением фундаментальных основ физической и коллоидной химии; навыками работы на современном лабораторном оборудовании и приборах при проведении экспериментов;</p>	<p>Промежуточное тестирование, коллоквиум, итоговое тестирование</p>
--	--	--	--	--



			знаниями о строении вещества для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, основными физическими теориями для понимания принципов работы приборов и устройств.	
		<b>Высокий (отлично)</b>	<p><b>Имеет сформировавшееся систематические знания:</b> закономерности физических, химических и биологических процессов, лежащих в основе микробиологических превращений, происходящих в продуктах на различных этапах микробиологических процессов;</p> <p>- закономерности физических, химических и биологических процессов, происходящих при микробиальной порче продуктов, с целью разработки мер для их предотвращения</p> <p><b>Имеет сформировавшееся систематическое умение:</b> - анализировать микробиологический состав продукта с целью прогнозирования его органолептических и функциональных свойств - использовать знания физических, химических и микробиологических закономерностей для анализа свойств продукта и разработки приемов по оптимизации технологического процессов</p> <p><b>Показал сформировавшееся систематическое владение:</b> - формирование навыков самостоятельной постановки и проведения теоретических и экспериментальных физико-химических исследований.</p>	Промежуточное тестирование, коллоквиум, итоговое тестирование
ОПК-7- Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по	<b>Знать (З): Знать (З):</b> - основные положения органической химии; - вны	<b>Пороговый (удовлетворительно)</b>	<b>Уметь (У):</b> применять знания законов, методов физической и коллоидной химии для решения широкого круга научных и технических проблем в промышленности; применять экспериментальные методы определения	Промежуточное тестирование, коллоквиум, итоговое тестирование

<p>заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы</p>	<p>фундаментальные разделы физической и коллоидной химии; поверхностные явления; классификация дисперсных систем; методы получения и очистки коллоидных систем; основные свойства и строение коллоидных систем.</p> <p style="text-align: center;"><b>Уметь (У):</b>выполнять подготовительные и основные операции при проведении эксперимента;</p> <p>проводить синтез органических соединений; использовать свойства органических веществ в лабораторной и производственной решать типовые задачи по основным разделам курса органической, физической и коллоидной химии;</p>		<p>физико-химических свойств веществ и дисперсных систем; параметров химических реакций и поверхностных явлений; использовать свойства химических веществ для решения задач профессиональной деятельности, проводить физические и химические эксперименты, обрабатывать их результаты, моделировать физические и химические процессы;</p>	
		<b>Продвинутый (хорошо)</b>	<p><b>Владеть (В):</b> методами выполнения необходимых вычислений и экспериментов с применением фундаментальных основ физической и коллоидной химии; навыками работы на современном лабораторном оборудовании и приборах при проведении экспериментов; знаниями о строении вещества для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, основными физическими теориями для понимания принципов работы приборов и устройств.</p>	<p>Промежуточное тестирование, коллоквиум, итоговое тестирование</p>
		<b>Высокий (отлично)</b>	<p><b>Имеет сформировавшееся систематические знания:</b> -условия, влияющие на рост и размножение микроорганизмов; - микробиологические показатели качества продуктов; - меры профилактики возникновения пищевых инфекционных заболеваний</p> <p><b>Имеет сформировавшееся систематическое умение:</b> - определять микробиологические показатели качества продуктов; -применять меры профилактики возникновения пищевых инфекционных заболеваний при выполнении учебных работ</p> <p><b>Показал сформировавшееся систематическое владение:</b> -</p>	<p>Промежуточное тестирование, коллоквиум, итоговое тестирование</p>

	<p>использовать законы физической и коллоидной химии при анализе и решении проблем профессиональной деятельности.</p> <p><b>- Владеть-):</b> практически применять наиболее распространенные методы анализа; обобщения и статистической обработки результатов опытов,</p>		<p>микробиологическими методами, основанными на физических, химических и биологических законах, позволяющими анализировать микробиотический состав продукта; - методами определения микробиологических показателей качества продуктов.</p>	
--	---	--	--	--

## 2. Описание шкал оценивания

### 2.1 Шкала оценивания на этапе текущего контроля

Форма текущего контроля	Отсутствие усвоения (ниже порогового)*	Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
Выполнение контрольной работы	не выполнена или все задания решены неправильно	Решено более 50% задания, но менее 70%	Решено более 70% задания, но есть ошибки	все задания решены без ошибок
Ответы на вопросы коллоквиума	В ответах обнаруживаются существенные пробелы в знаниях основных	Ответы отражают в целом понимание изучаемой темы, знание содержания основных категорий и понятий, лишь	Недостаточно полное раскрытие некоторых вопросов темы, допускаются	Активное участие в обсуждении проблем, вынесенных по тематике занятия,

	положений учебной дисциплины, большая часть материала не усвоена, имеет место пассивность на семинарах	знакомство с лекционным материалом и рекомендованной основной литературой	незначительные неточности в формулировке категорий и понятий, меньшая активность на семинарах, неполное знание рекомендованной обязательной и дополнительной литературы	самостоятельность анализа и суждений, свободное владение материалом, полные и аргументированные ответы на вопросы, участие в дискуссиях, твёрдое знание лекционного материала, обязательной и рекомендованной дополнительной литературы
--	--	---	---	---

### ***2.2 Шкала оценивания на этапе промежуточной аттестации (зачет)***

Форма промежуточной аттестации	Отсутствие усвоения (ниже порогового)	Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
Выполнение итоговых тестов (не менее 15 вопросов на вариант)	Менее 51%	51-79%	80-90%	91% и более

**5.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ**

**6. Типовые контрольные задания или иные оценочные материалы, для оценки сформированности компетенций, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**Задания для лабораторных работ**

- 1) Исследование зависимости скорости химической реакции от условий ее проведения;
- 2) Приготовление и денсиметрический анализ раствора заданной концентрации;
- 3) Определение количества органических веществ

**Примеры тестовых заданий, выполненных в программе «GIFT»:**

1. Сформулируйте определение понятия «радикал». Радикалом называется группа атомов:
  1. Со свободной парой электронов
  2. С одним неспаренным электроном
  3. Способных замещаться на галоген
  4. Неустойчивая группа атомов, связанных химическими связями
2. Изомерами называются соединения, имеющие:
  1. Одинаковое пространственное строение
  2. Одинаковые химические свойства
  3. Одинаковый качественный и количественный состав, но различное строение
  4. Одинаковые физические свойства
3. Гомологический ряд – это ряд соединений:
  1. Имеющих одинаковую валовую формулу
  2. Отличающихся строением
  3. Отвечающих одной общей формуле, проявляющих одинаковые химические свойства и отличающиеся на группу  $\text{CH}_2$
  4. Имеющих одинаковый состав, но различное строение
4. При названии изомера по систематической номенклатуре выбирается главная углеродная цепь, содержащая:
  1. Максимальное число функциональных групп
  2. Больше число углеродных атомов
  3. Тройную связь
  4. Больше число водородных атомов

**Примеры заданий для самостоятельного решения**

1. Приведите примеры представителей предельных и непредельных углеводородов и дайте им название по международной номенклатуре.
2. Напишите реакцию Кучерова с ацетиленом.
3. Напишите реакцию нитрования с толуолом.
4. Что образуется при окислении первичного и вторичного спирта. Приведите примеры.
5. Напишите реакцию серебряного зеркала с уксусным альдегидом. Почему этой реакции нет у ацетона.
6. Напишите реакцию конденсации уксусного альдегида.
7. Напишите представителей спиртокислот и кетонокислот.
8. Напишите реакции получения твердого и жидкого мыла.
9. Напишите гидрогенизацию масел.

10. Напишите структурные формулы альдоз и кетоз. Укажите, в какие реакции в отличие от альдоз не вступают кетозы.
11. Напишите реакцию серебряного зеркала глюкозы.
12. Какие представители дисахаридов относятся к восстанавливающему типу и почему?
13. Напишите диссоциацию моноаминомонокарбоновой, моноаминодикарбоновой и диаминомонокарбоновой аминокислот.
14. Напишите трипептид из глицина, аланина и серина. Назовите этот трипептид.
15. Проведите гидролиз мочевины и укажите реакцию среды и ее водного раствора.
16. Опишите путь биосинтеза углеводов в растениях.
17. Биосинтез глицерина в растениях, напишите соответствующие реакции и укажите ферменты.
18. Напишите в виде схемы основные пути образования и использования ацетил-КоА в обмене липидов.
19. Биосинтез жирных кислот. Напишите последовательные реакции превращения ацетил КоА до бутирил-АПБ (АПБ-ацетилпереносящий белок).
20. Основные реакции цикла трикарбоновых кислот.

**Темы рефератов:**

- a) Изомерия органических веществ
- b) Теория химического строения органических соединений
- c) Окислительно – восстановительные реакции
- d) Классификация органических реакций
- e) Классификация органических классов

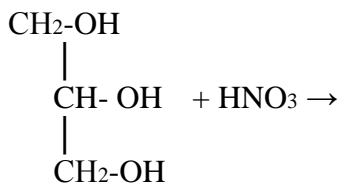
**Вопросы к экзамену. «Нулевой» вариант заданий**

**К контрольной работе №1 (Углеводороды(алканы, алкены, алкины, арены)).**

1. Алканы. Гомологический ряд, строение, изомерия, методы получения. Физические и химические свойства, применение.
2. Алкины. Гомологический ряд, строение, изомерия, методы получения, физические и химические свойства, применение.
3. Алкены. Гомологический ряд. Изомерия.
4. Осуществить превращения:  
углерод - метан – этилен

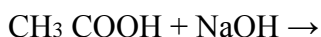
**К контрольной работе №2 (Спирты. Фенолы. Альдегиды. Кетоны)**

1. Спирты. Определение. Предельные одноатомные спирты. Гомологический ряд, номенклатура, изомерия, методы получения, химические свойства, применение.
2. Продолжить уравнение реакции:  
$$C_2H_5OH + K \rightarrow$$
3. Написать уравнение реакции гидролиза этилата натрия.
4. Продолжить уравнение реакции:

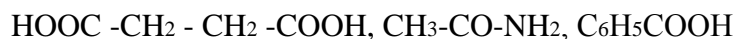


**К контрольной работе № 3 (Карбоновые кислоты и их производные)**

1. Карбоновые кислоты. Одноосновные предельные. Определение. Гомологический ряд, номенклатура, изомерия, методы получения.
2. Напишите уравнение реакции получения уксусной кислоты (каталитическим окислением бутана кислородом воздуха).
3. Дополните уравнение реакции:



4. Назовите приведенные ниже соединения:



**К контрольной работе № 4 (Адсорбционные процессы. Коллоидные системы. Мицеллообразование.)**

1. Какие количественные характеристики дисперсности Вы знаете? Перечислите их и охарактеризуйте.
2. Адсорбция на границе твердое тело – газ БЭТ.
3. На пакетах молока указано, что содержание жира составляет 3.2%. Определить объем дисперсной фазы в упаковке вместимостью 1 литр и численную концентрацию дисперсной фазы, если диаметр жировых капель равен 85 мкм. Чему равна численная концентрация в расчете на 1 м<sup>3</sup>.
4. Золь бромида серебра получен смешением 25см<sup>3</sup> 0,008н KBr и 18см<sup>3</sup> 0,0096н AgNO<sub>3</sub>. Определить знак заряда частиц и составить формулу мицелл золя.

**ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ**

**Знать:** основные положения органической химии; основные направления развития теоретической и практической органической химии.

**Уметь:** использовать свойства органических веществ в лабораторной и производственной практике.

**Опыт деятельности:** работа в химической лаборатории; проведение химического анализа для последующего его использования в профессиональной деятельности.

1. Органическая химия как наука. История развития связи с другими науками.
2. Особенности соединений углерода, их многообразие и роль в живой природе.
3. Основные положения теории Бутлерова.
4. Гомологический ряд, углеводородный радикал, функциональные группы. Классификация органических соединений.
5. Типы химических реакций / присоединение, замещение, отщепление и т.д./
6. Алканы. Гомологический ряд, строение, изомерия, методы получения. Физические и химические свойства, применение.
7. Алкены. Гомологический ряд. Изомерия: структурная и пространственная. Способы получения, свойства. Электронное строение двойной связи.
8. Алкины. Гомологический ряд, строение, изомерия, методы получения, физические и химические свойства, применение.
9. Ароматические углеводороды. Углеводороды ряда бензола. Номенклатура. Изомерия. Методы получения. Химические свойства.
10. Арены. Электронное строение молекулы бензола. Правило ориентации.

11. Спирты. Определение. Предельные одноатомные спирты. Гомологический ряд, номенклатура, изомерия, методы получения, химические свойства, применение.
12. Спирты. Двухатомные. Представители. Номенклатура, методы получения, химические свойства, применение.
13. Фенолы. Определение. Классификация. Одноатомные фенолы. Гомологи. Получение, Химические свойства. Применение. Многоатомные фенолы /представители/.
14. Альдегиды. Определение. Гомологический ряд предельных альдегидов. Химические свойства /реакции присоединения, окисления/.
15. Кетоны. Определение. Гомологический ряд кетонов, номенклатура, изомерия, методы получения.
16. Карбоновые кислоты. Одноосновные предельные. Определение. Гомологический ряд, номенклатура, изомерия. Химические свойства. Применение.
17. Одноосновные непредельные карбоновые кислоты. Гомологический ряд, номенклатура, изомерия. Химические свойства характерные для карбоксильной группы.
18. Производные карбоновых кислот. Сложные эфиры. Определение. Номенклатура. Химические свойства. Способы получения.
19. Производные карбоновых кислот. Амиды. Определение. Получение. Химические свойства.
20. Углеводы. Классификация углеводов. Моносахариды. Определение. Химические свойства.
21. Углеводы. Классификация углеводов. Дисахариды. Определение. Химические свойства.

**Знать:** фундаментальные разделы физической и коллоидной химии;поверхностные явления; классификация дисперсных систем; методы получения и очистки коллоидных систем; основные свойства и строение коллоидных систем.

**Уметь:** использовать законы физической и коллоидной химии при анализе и решении проблем профессиональной деятельности.

**Опыт деятельности:** работа в химической лаборатории; проведение химического анализа для последующего его использования в профессиональной деятельности.

22. Что такое дисперсные системы? Приведите примеры дисперсных систем.
23. Какие количественные характеристики дисперсности Вы знаете?
24. Перечислите основные признаки, положенные в основу классификации дисперсных систем.
25. . Какие существуют классификации дисперсных систем?
26. Методы получения дисперсных систем.
27. Дать классификацию дисперсных систем по агрегатному состоянию дисперсной фазы и дисперсионной среды.
28. Дать классификацию дисперсных систем в зависимости от размера частиц дисперсной фазы.
29. Как классифицируются дисперсные системы по виду дисперсной фазы?
30. Как классифицируются дисперсные системы по структуре?
31. Каким образом проводится классификации по межфазному взаимодействию?
32. Что называется поверхностным натяжением? Факторы, влияющие на поверхностное натяжение.
33. Дайте определение понятиям: сорбция; сорбент; сорбтив; адсорбция; абсорбция; хемосорбция; десорбция. Приведите примеры твёрдых природных сорбентов.
34. Классификация адсорбционных процессов, дать общую характеристику процессам физической и химической адсорбции.
35. Адсорбция на границе твердое тело - газ. Теории адсорбции Ленгмюра
36. Адсорбция на границе твердое тело - газ. Поляни,
37. Адсорбция на границе твердое тело – газ БЭТ.
38. Адсорбция на границе твердое тело - газ. Приведите уравнения Ленгмюра, Фрейндлиха.
39. Понятие коллоидный раствор, диофильный и лиофобный золь.



40. Методы получения коллоидных растворов (диспергирование и конденсация)
41. Дайте сравнительную характеристику свойств коллоидных и истинных растворов
42. Молекулярно-кинетические свойства коллоидных растворов: броуновское движение, диффузия, седиментация, осмос, осмотическое давление
43. Оптические свойства коллоидных растворов – рассеяние света. Закон Рэлея
44. Поглощение света коллоидными растворами и окраска золей.
45. Опишите явления опалесценции и эффекта Тиндаля
46. Электрокинетические свойства коллоидных растворов: электрофорез и электроосмос
47. Электрокинетические свойства коллоидных растворов: потенциал течения и потенциал седиментации
48. Строение ДЭС. Теории строения ДЭС – Гельмгольца, Гуи-Чэпмена, Штерна.
49. Образование термодинамического  $\zeta$ - потенциала при образовании мицеллы
50. Образование электрокинетического дзета-потенциала, факторы, влияющие на его величину
51. Мицелла, мицелярное строение коллоидного раствора, ионы- стабилизаторы и их роль в формировании мицеллы.
52. Устойчивость коллоидных растворов: седиментационная или кинетическая
53. Агрегативная устойчивость коллоидных растворов
54. Коагуляция коллоидных растворов, причины коагуляции
55. Коагуляция коллоидных растворов растворами электролитов, правило Шульце-Гарди

### Задачи и упражнения

**Уметь:** решать типовые задачи по основным разделам курса органической, физической и коллоидной химии

**Навык:** практически применять наиболее распространенные методы анализа; обобщения и статистической обработки результатов опытов, формулирования выводов.

*Органическая химия:*

1. Изобразить структурные формулы изомеров и дать им название для следующих предельных углеводородов:
 

а) 2-метилпропана,	е) 3,3-диметилпентана,
б) 2-метилбутана,	ж) 2,2-диметилбутана,
в) диметилпропана,	з) 2-метил-3-этилоктана,
г) 2,3-диметилбутана,	и) 3-этил-пентана,
д) 3-метил-4-этилгептана,	к) 2,2-дибутилдекана.
2. Составьте структурные формулы следующих непредельных углеводородов. Укажите общую формулу углеводорода:
 

а) 2,5-диметилгексен -1,	е) 2,5-диметилгексин-3,
б) 2,4,4-триметилпентен-1,	ж) 3,4- диметилпентин-1,
в) 2,3-диметилбутен-2,	з) 2,2,5,5-триметилгексин-3,
г) 3-этилгексен-3,	и) 2,7- диметил-3-этилоктин-4,
д) 4-метилпентин-2,	
3. Напишите структурные формулы следующих соединений:
 

а) 2-метил-3-изопропилгексанол -3	е) 2, 7 -дихлороктандиол
б) 2-метилбутандиол-1,4	ж) 2-метилпентаналь
в) 3-бромгексанол- 2	з) 2, 3 –диметилбутаналь
г) 2-этилфенол	и) 5-этилгептаналь
д) 5 - метил -3- бромфенол	

**Физколлоидная химия:**

1. Золь ферроцианида меди был получен при действии на соль  $\text{CuSO}_4$  избытком раствора ферроцианида калия. Написать формулу мицеллы золя, указать заряд образующейся гранулы.
2. Золь гидроксида железа (III) получили в результате добавления к 42 см<sup>3</sup> кипящей воды 7 см<sup>3</sup> раствора  $\text{FeCl}_3$  ( $w = 2\%$ ). При этом хлорид железа (III) гидролизировался. Написать формулу мицеллы золя  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ .

3. Золь йодида серебра получен при постепенном добавлении к  $20\text{см}^3$   $0,01\text{н}$  раствора  $\text{KI}$   $15\text{см}^3$   $0,2\%$  - ного раствора нитрата серебра. Написать формулу мицеллы образующегося золя и определить направление движения частиц его в электрическом поле. Плотность раствора нитрата серебра принять равной единице.
4. Какой объем  $0,005\text{н}$   $\text{AgNO}_3$  надо прибавить к  $20\text{см}^3$   $0,015\text{н}$   $\text{KI}$ , чтобы получить положительный золь иодида серебра? Написать формулу мицеллы.
5. Золь гидроксида железа (III) получен при добавлении к  $85\text{см}^3$  кипящей дистиллированной воды  $15\text{см}^3$   $2\%$ -ного раствора хлорида железа (III). При этом соль частично подвергается гидролизу  

$$\text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{HCl}$$
Написать возможные формулы мицелл золя  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  учитывая, что при образовании частиц гидроксида железа (III) в растворе присутствовали следующие ионы:  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{FeO}^+$ ;  $\text{H}^+$ ;  $\text{Cl}^-$ .
6. Золь бромида серебра получен смешением  $25\text{см}^3$   $0,008\text{н}$   $\text{KBr}$  и  $18\text{см}^3$   $0,0096\text{н}$   $\text{AgNO}_3$ . Определить знак заряда частиц и составить формулу мицелл золя.
7. Свежеосажденный осадок гидроксида алюминия обработали небольшим количеством соляной кислоты, недостаточным для полного растворения осадка. При этом образовался золь  $\text{Al}(\text{OH})_3$ . Написать формулу мицеллы золя гидроксида алюминия, учитывая, что в электрическом поле частицы золя перемещаются к катоду.
8. Какие объемы  $0,029\%$ -ного раствора  $\text{NaCl}$  и  $0,001\text{н}$   $\text{AgNO}_3$  надо смешать, чтобы получить незаряженные частицы золя  $\text{AgCl}$ . Плотность раствора  $\text{NaCl}$  принять равной единице.
9. Золь сульфата бария получен смешиванием равных объемов растворов нитрата бария и серной кислоты. Одинаковы ли были исходные концентрации электролитов, если в электрическом поле гранулы перемещались к аноду? Написать формулу мицеллы золя.
10. При взаимодействии растворов  $\text{K}_2\text{SiO}_3$  и  $\text{HCl}$  был получен золь кремниевой кислоты  $\text{H}_2\text{SiO}_3$ . Напишите формулу мицеллы золя и определите, какой из электролитов был в избытке, если противоионы в электрическом поле движутся к катоду.
11. Определить величину адсорбции при  $10^\circ\text{C}$  для раствора, содержащего  $0,05$  г в литре нановой (пеларгоновой) кислоты  $\text{C}_8\text{H}_{17}\text{COOH}$ . Поверхностное натяжение воды при данной температуре  $74,2 \cdot 10^{-3}$  н/м, а исследуемого раствора  $57 \cdot 10^{-3}$  Н/м
12. Пользуясь правилом Дюкло-Траубе, определите во сколько раз поверхностная активность пальмитиновой кислоты ( $\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COOH}$ ) меньше поверхностной активности арахидиновой кислоты ( $\text{C}_{19}\text{H}_{39}\text{COOH}$ ).
13. Найдите площадь, приходящуюся на одну молекулу в насыщенном адсорбционном слое анилина на поверхности его водного раствора, если предельная адсорбция равна  $6,0 \cdot 10^{-6}$  моль/см<sup>2</sup>
14. Пользуясь правилом Дюкло-Траубе, определите во сколько раз поверхностная активность амилового спирта  $\text{C}_5(\text{CH}_2)_4\text{CH}_2\text{OH}$  больше поверхностной активности этилового спирта  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ .
15. Определите, во сколько раз поверхностная активность цетилового спирта ( $\text{C}_{16}\text{H}_{33}\text{OH}$ ) больше поверхностной активности гептанола ( $\text{C}_7\text{H}_{15}\text{OH}$ ).
16. Определите величину адсорбции водного раствора капроновой кислоты ( $\text{C}_6\text{H}_{11}\text{COOH}$ ) при  $15^\circ\text{C}$ , если ее концентрация составляет  $0,25$  моль/л, поверхностное натяжение раствора  $35 \times 10^{-3}$  Н/м, а поверхностное натяжение воды равно  $73,4 \times 10^{-3}$  Н/м.
17. Определите величину адсорбции водного раствора пеларгоновой кислоты ( $\text{C}_8\text{H}_{17}\text{COOH}$ ) при  $10^\circ\text{C}$ , если ее концентрация составляет  $0,05$  г/л. Поверхностное натяжение воды при указанной температуре равно  $74,2 \times 10^{-3}$  Н/м, исследуемого раствора  $57 \times 10^{-3}$  Н/м.
18.  $\Gamma_{\text{max}}$  для изоамилового спирта равна  $7 \times 10^{-6}$  моль/см<sup>2</sup>, молярная масса  $88$  г/моль,  $\rho = 0,81$  г/см<sup>3</sup>. Определите толщину и площадь, занимаемую одной молекулой на поверхности раздела.

19. Найдите площадь, приходящуюся на 1 молекулу в насыщенном адсорбционном слое анилина ( $C_6H_5NH_2$ ) на поверхности его водного раствора, если предельная адсорбция равна  $6,0 \times 10^{-6}$  моль/см<sup>2</sup>.
20. При 293 К и концентрации пропионовой кислоты 0.1 кмоль/м<sup>3</sup> коэффициенты уравнения Шишковского  $a = 12.8 \cdot 10^{-3}$ ,  $b = 7.16$ . Определить адсорбцию и поверхностную активность.
21. При какой концентрации поверхностное натяжение валериановой кислоты будет равно 52.1 мДж/м<sup>2</sup>, если при 273 К коэффициенты уравнения Шишковского  $a = 14.72 \cdot 10^{-3}$ ,  $b = 10.4$ .

#### Экзаменационный билет №0

1. Алканы. Гомологический ряд, строение, изомерия, методы получения. Физические и химические свойства, применение.
2. Адсорбция на границе твердое тело - газ. Приведите уравнения Ленгмюра, Фрейндли-ха.
3. Изобразить структурные формулы изомеров и дать им название для следующих предельных углеводородов: а) 2-метилпропана; 2,4,4-триметилпентен-1.
4. При взаимодействии растворов  $K_2SiO_3$  и  $HCl$  был получен золь кремниевой кислоты  $H_2SiO_3$ . Напишите формулу мицеллы золя и определите, какой из электролитов был в избытке, если противоионы в электрическом поле движутся к катоду.